

**Produção de Fitomassa e Acúmulo de Nutrientes em Plantas
de Cobertura em Solo de Cerrado de Boa Vista, Roraima.**



República Federativa do Brasil

Luiz Inácio Lula da Silva

Presidente

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Reinhold Stephanes

Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa

Conselho de Administração

Luis Carlos Guedes Pinto

Presidente

Sílvio Crestana

Vice-Presidente

Alexandre Kalil Pires

Ernesto Paterniani

Hélio Tollini

Marcelo Barbosa Saintive

Membros

Diretoria–Executiva da Embrapa

Sílvio Crestana

Diretor-Presidente

José Geraldo Eugênio de França

Kepler Euclides Filho

Tatiana Deane de Abreu Sá

Diretores-Executivos

Embrapa Roraima

Francisco Joaci de Freitas Luz

Chefe Geral

Marcelo Francia Arco-Verde

Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

Miguel Amador de Moura Neto

Chefe Adjunto de Administração

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 07

Produção de Fitomassa e Acúmulo de Nutrientes em Plantas de Cobertura em Solo de Cerrado de Boa Vista, Roraima.

Jane Maria Franco de Oliveira
Dalton Roberto Schwengber

Boa Vista, RR
2008

Embrapa Roraima, Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento,
Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Roraima

Rodovia BR-174, km 8 - Distrito Industrial

Cx. Postal 133 –CEP. 69.301-970

Boa Vista- Roraima-Brasil

Telefax: (95) 4009-7100

Home page: www.cpafr.embrapa.br

E-mail: sac@cpafr.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Marcelo Francia Arco-Verde

Secretário-Executivo: Newton de Lucena Costa

Membros: Aloísio de Alcântara Vilarinho

Jane Maria Franco de Oliveira

Paulo Sérgio Ribeiro de Mattos

Ramayana Menezes Braga

Ranyse Barbosa Querino da Silva

Normalização Bibliográfica: Jeana Garcia Beltrão Macieira

Editoração Eletrônica: Vera Lúcia Alvarenga Rosendo

1ª edição

1ª impressão (2008): 300 exemplares

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação – CIP
Embrapa Roraima

Oliveira, Jane Maria Franco de.

Produção de Fitomassa e Acúmulo de Nutrientes em
Plantas de Cobertura em Solo de Cerrado de Boa Vista,
Roraima. / Jane Maria Franco de Oliveira, Dalton Roberto
Schwengber. - Boa Vista: Embrapa Roraima, 2008.

13 p. (Embrapa Roraima. Boletim de Pesquisa e
Desenvolvimento, 07).

1. ciclagem de nutrientes. 2. Adubo verde. 3.
Roraima. I. Schwengber, Dalton Roberto. II. Título. III.
Embrapa Roraima.

CDD: 631.8

SUMÁRIO

Resumo.....	4
Abstract.....	5
Introdução.....	6
Material e Métodos.....	7
Resultados e Discussão.....	8
Conclusões.....	10
Referências Bibliográficas.....	11

Produção de Fitomassa e Acúmulo de Nutrientes em Plantas de Cobertura em Solo de Cerrado de Boa Vista, Roraima

Jane Maria Franco de Oliveira ¹
Dalton Roberto Schwengber ²

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo avaliar seis espécies de plantas de cobertura, quanto à produção de fitomassa e capacidade de acumular nutrientes, cultivadas em solo de cerrado. O experimento foi realizado no Campo Experimental Monte Cristo, pertencente à Embrapa Roraima, no município de Boa Vista, Roraima. Empregou-se o delineamento em blocos casualizados com seis repetições e os tratamentos consistiram de plantas de cobertura (*Canavalia ensiformis*, *Cajanus cajan* – 2 variedades, *Tephrosia candida*, *Desmodium ovalifolium* e *Stilosantes guianensis*). As plantas foram podadas aos cinco meses (*Cajanus cajan* e *Canavalia ensiformis*), aos sete meses (*Cajanus cajan* e *Canavalia ensiformis*, *Tephrosia candida*, e *Desmodium ovalifolium*) e aos treze meses (todas as espécies). Em cada época do corte, retirou-se amostras das plantas para determinação de produção de matéria seca (MS) e teores de N, P, K, Ca e Mg. O feijão guandu taipeiro e a tefrósia, pela produção de matéria seca e concentrações de nutrientes em suas partes aéreas, podem contribuir, com maior eficiência, na ciclagem de nutrientes no solo.

Palavras-chave: ciclagem de nutrientes, adubo verde.

¹ Engenheira Agrônoma, D.SC., Embrapa Roraima, CP 133, 69301-970, Boa Vista-RR, jane@cpafrr.embrapa.br.

² Engenheiro Agrônomo, M.Sc., Embrapa Roraima, CP 133, 69301-970, Boa Vista-RR, dalton@cpafrr.embrapa.br.

Dry matter production and nutrients accumulation from cover crops on Boa Vista savanna soil, Roraima state.

ABSTRACT

This study was conducted to evaluate six cover crops species on their dry mass production and nutrients accumulation in savanna soil. The experiment was carried out at Campo Experimental Monte Cristo, Boa Vista, Roraima. The experimental design was randomized blocks with six replications and the treatments were cover crops *Canavalia ensiformis*, *Cajanus cajan* – 2 varieties, *Tephrosia candida*, *Desmodium ovalifolium* and *Stilosantes guianensis*). The plants were cut at five (*Cajanus cajan* and *Canavalia ensiformis*), seven (*Cajanus cajan*, *Canavalia ensiformis*, *Tephrosia candida* and *Desmodium ovalifolium*) and thirteen months (all of species) after sowing. In each cut time plant samples were collected for dry matter determination and N, P, K, Ca and Mg contents. Pigeonpea (*Cajanus cajan*) and tefrósia (*Tephrosia candida*) according to their dry matter production and nutrients concentration in aerial portion may be used to improve soil nutrient cycling.

Keywords: nutrient cycling, green manure.

1. INTRODUÇÃO

As atividades de exploração agrícola, quando se estabelecem numa seqüência temporal sucessiva, podem induzir alterações nas propriedades físicas e químicas do solo e causar prejuízos tanto para o ambiente como no rendimento das culturas econômicas. Em solo de cerrado, estes efeitos tornam-se mais pronunciados, tendo em vista restrições na sua capacidade produtiva e na fertilidade, principalmente para os teores de N e P (MARQUES et al., 2002) e elevada acidez (SÁNCHEZ, 1981; CARVALHO; AMABILE, 2006). Fatores climáticos, por outro lado, também estão associados com a erosão superficial dos solos, induzindo uma série de eventos prejudiciais ao crescimento e desenvolvimento das plantas. Estes efeitos tornam-se mais expressivos quando os sistemas de manejo do solo são realizados de forma intensiva, sem a utilização de práticas conservacionistas, fator que potencializa a degradação dos agroecossistemas.

A utilização de plantas de cobertura, associadas ou em sucessão aos cultivos econômicos, tem sido considerada uma alternativa mitigadora dos impactos ambientais (CALGARO et al., 2008; PAVINATO; ROSOLEM, 2008), estando relacionada à recuperação da capacidade produtiva do solo (NASCIMENTO; LOMBARDI NETO, 1999; ALCÂNTARA et al., 2000; FERNANDES et al., 2007). O princípio para a manifestação de efeitos benéficos está associado, principalmente, com a recuperação dos teores de matéria orgânica pela adição de resíduos orgânicos ao solo (AMADO, et al., 1999, 2001; CALGARO et al., 2008). A partir deste evento é possível que a decomposição do material orgânico promova mudanças nas propriedades químicas e físicas do solo, resultando em maior disponibilidade de nutrientes nas camadas superficiais do solo (CALGARO et al., 2008).

A família das leguminosas é a mais utilizada como plantas de cobertura do solo (Alcântara et al., 2000), destacando-se suas características desejáveis como a produção de fitomassa e a quantidade de N acumulado, seja via fixação de N₂ atmosférico ou pela reciclagem dentro do sistema (OLIVEIRA et al., 2002).

O objetivo deste trabalho foi avaliar seis espécies de plantas de cobertura de solo, quanto à produção de fitomassa e capacidade de acumular nutrientes, cultivadas em solo de cerrado de Roraima.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O plantio das leguminosas foi realizado no Campo Experimental Monte Cristo, pertencente à Embrapa Roraima, no município de Boa Vista, RR, em julho de 2007. As coordenadas geográficas locais são 2°54' N e 60°42' W. O clima da região é Aw, segundo a classificação de Köppen, apresentando precipitação média anual de 1.500 mm e período seco concentrado de dezembro a março (MOURÃO JÚNIOR et al., 2003). O solo, classificado como Latossolo Vermelho-Escuro, com textura média, apresentou as características químicas e físicas apresentadas na Tabela 1. A área experimental estava em pousio há, pelo menos, 4 anos e encontrava-se formada por vegetação nativa do cerrado e invasoras de ocorrência comum nessas áreas. O preparo do solo constou de uma aração, seguindo-se a aplicação de 50 kg ha⁻¹ de FTE BR 12 e de 1.000 kg ha⁻¹ de calcário dolomítico (PRNT de 100%), calculada conforme a recomendação da Comissão de Fertilizantes do Solo do Estado de Minas Gerais (1999). Para a incorporação do corretivo e fertilizantes foi realizada uma aração superficial, seguindo-se a passagem da enxada rotativa para o nivelamento da área. O delineamento experimental foi de blocos casualizados, com seis tratamentos (*Canavalia ensiformis*, *Cajanus cajan* – 2 variedades, *Tephrosia candida*, *Desmodium ovalifolium* e *Stilosantes guianensis*) com 4 repetições. Antes da semeadura foram aplicados em correção, a lanço na parcela, 35 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e na semeadura 100 kg ha⁻¹ de P₂O₅, no sulco de plantio, na forma de termofosfato magnesiano. A parcela experimental constou de uma área de 9 m² (3 x 3 m), com três linhas de plantio, espaçadas de 1,0 m entre si. Considerou-se como área útil 1,0 m linear, na linha central de cada parcela. A poda das plantas foi realizada aos cinco meses (feijão guandu regional e feijão de porco), aos sete meses (feijão guandu regional, feijão de porco, tefrósia, feijão guandu taipeiro e desmodium) e aos treze meses (todas as espécies). A altura do corte foi a 50 cm da superfície do solo e o material podado, após sua pesagem, foi distribuído na área total da parcela. Por ocasião do corte das plantas, foram retiradas amostras de material vegetal (parte aérea), para posterior determinação de produção de matéria seca (MS) e análise de seus teores de N, P, K, Ca e Mg (TEDESCO et al. 1995). Foi realizada avaliação da fertilidade do solo aos 13 meses após o plantio das plantas de cobertura do solo, seguindo-se os procedimentos descritos em Embrapa (1997).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Rendimento de matéria seca

Os resultados para o rendimento de MS da parte aérea apontam diferenças ($p < 0,05$), entre as espécies de plantas de cobertura avaliadas (Tabela 1). Os maiores rendimentos foram obtidos pelo feijão guandu taipeiro (*Cajanus cajan*) e tefrósia (*Tephrosia candida*), com 4.568 e 3.376 kg de MS ha⁻¹, respectivamente, sendo a média geral de 2.270 kg ha⁻¹ de MS. Alvarenga (1993), em trabalho com diferentes leguminosas em Latossolo Vermelho-Amarelo, verificou que o feijão guandu produziu 17.900 kg ha⁻¹ de MS, considerando-se um ciclo de 90 dias. Gomes & Moraes (1997), em trabalho realizado em Rio Branco, Acre, relatam que a tefrósia obteve um rendimento de 8.000 kg ha⁻¹ de MS quando cultivada em solo Podzólico Vermelho-Escuro. Por outro lado, Alves & Ricce (2006), em trabalho realizado no Paraná, relatam um rendimento de 4.824 kg ha⁻¹ de MS (ramos e folhas), obtido pela tefrósia quando plantada no espaçamento de 0,8 m entre linhas, com o corte aos 18 meses.

Tabela 1. Valores médios para rendimento de matéria seca e quantidade de nutrientes na parte aérea de seis plantas de cobertura do solo em Latossolo Vermelho-Escuro, obtidos em três cortes da parte área das plantas durante um período de 13 meses após o plantio*.

Plantas de cobertura	Matéria seca kg ha ⁻¹	Quantidade de nutrientes na matéria seca da parte aérea kg ha ⁻¹				
		N	P	K	Ca	Mg
Feijão Guandu Taipeiro**	4568 a	86,1 a	9,4 a	29,9 a	38,4 abc	10,0 a
Tefrósia**	3376 ab	84,1 a	4,8 b	21,2 ab	53,4 a	9,2 a
Feijão Guandu Regional***	1986 bc	50,7 ab	4,9 b	6,7 b	21,1 bcd	5,0 abc
Feijão de Porco***	1894 bc	52,7 ab	3,9 b	14,0 ab	43,7 ab	6,7 ab
Desmodium**	1186 bc	22,9 bc	2,5 b	6,0 b	16,2 cd	3,1 bc
Estilosantes*	612 c	9,7 c	1,2 b	5,7 b	8,3 d	1,1 c
Médias	2270	51,1	4,4	13,9	30,2	5,9

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%. *** três cortes; ** dois cortes e * um corte.

Estas diferenças apontam para a influências das condições ambientais locais no crescimento e desenvolvimento das espécies.

Acúmulo de nutrientes na parte aérea das plantas

O feijão guandu taipeiro e a tefrósia, à semelhança do que se verificou para rendimento de MS, apresentaram maior acúmulo de nutrientes em suas fitomassas aéreas (Tabela 1). Esta resposta, entretanto, não confere disponibilidade imediata desses nutrientes às culturas subseqüentes (ALVARENGA, 1993). A liberação de nutrientes é controlada por uma série de fatores, como teor de N, relação C/N (carbono/nitrogênio), teor de lignina, relação lignina/N, teor de polifenóis e relação polifenóis/N (ESPÍNDOLA et al., 2005).

Avaliações na fertilidade do solo

No solo sob cultivo com as plantas de cobertura, foram observadas alterações em todos os parâmetros analisados (Tabela 2), considerando-se o solo em sua condição antes e 13 meses após o plantio das espécies de cobertura. Para o P o teor passou de 19,20 mg dm⁻³ para 23,13 mg dm⁻³. Em geral, as alterações no teor de P no solo têm relação com o aumento do teor da matéria orgânica, pela adição de resíduos orgânicos das leguminosas no solo (ESPÍNDOLA et al., 2005). Para o cálcio os teores passaram de 1,15 cmol_c/dm³ para 2,73 cmol_c/dm³. Esse aumento pode ser devido à aplicação do calcário, antes do plantio. Para o potássio, os teores passaram de 0,08 cmol_c/dm³ para 0,03 cmol_c/dm³. O potássio, por ser pouco dependente de processos microbianos e não exercer nenhuma função estrutural na planta (MALAVOLTA, 1980), é facilmente lixiviado no solo (MARSCHNER, 1995). Giacomini et al. (2003) verificaram que a liberação do potássio a partir de resíduos culturais da ervilhaca e do nabo forrageiro ocorreu nos primeiros 29 dias da decomposição destes resíduos.

Tabela 2. Resultado da análise química de amostras de solo coletadas na camada de 0-20 cm de profundidade, previamente e treze meses após plantio de plantas de cobertura em Latossolo Vermelho-Escuro.

Plantas de cobertura	pH	Ca	Mg	K	Al	P	MO
	água	cmol _c /dm ³			mg dm ⁻³		g kg ⁻¹
	Antes do plantio						
	5,40	1,15	0,25	0,08	0,10	19,20	13,70
	13 meses após o plantio						
Feijão de Porco	6,00	2,55	0,89	0,04	0,04	27,00	14,28
Tefrósia	5,95	2,98	1,36	0,03	0,04	27,40	15,98
Feijão Guandu Regional	5,80	2,48	0,96	0,03	0,06	22,47	15,60
Feijão Guandu Taipeiro	5,97	2,67	1,12	0,05	0,03	20,53	17,87
Desmodium	6,13	2,98	1,10	0,02	0,03	26,17	16,33
Estilosantes	5,80	2,71	1,07	0,02	0,05	14,95	14,53
Médias	5,94	2,73	1,08	0,03	0,04	23,13	15,76

O teor da matéria orgânica no solo, que antes do plantio era de 13,70 g kg⁻¹, passou para 15,76 kg ha⁻¹, 13 meses após cultivo das plantas de cobertura. Esta resposta positiva pode ser estar relacionada com o aporte da fitomassa das plantas de cobertura.

Na escolha de espécies de cobertura do solo, com objetivo de promover sua melhoria, vários fatores devem ser considerados. A capacidade de imobilizar nutrientes na fitomassa pode conferir maior vantagem a determinada espécie. Entretanto, outros fatores como facilidade de produção de sementes, capacidade de rebrote e o ciclo, do material selecionado, são pertinentes neste contexto.

4. CONCLUSÕES

As espécies do feijão guandu taipeiro e da tefrósia, pela produção de matéria seca e concentrações de nutrientes em suas partes aéreas, representam aquelas que podem contribuir, com maior eficiência, na ciclagem de nutrientes no solo.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCÂNTARA, F.A.de; FURTINI NETO, A.E.; DE PAULA, M.B.; MESQUITA, H.A. De; MUNIZ, J.A. Adubação verde na recuperação da fertilidade de um latossolo vermelho-escuro degradado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.35, n.2, p.277-288, 2000.

ALVARENGA, R.C. **Potencialidades de adubos verdes para conservação e recuperação de solos**. 1993. 112p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

ALVES, S.J.; RICCE, W. DA S. Estudos de espaçamento para *Tephrosia candida*. **Floresta**, v.36, n.3, 2006.

AMADO, T.J.C.; MIELNICZUK, J.; FERNANDES, S.B.V.; BAYER, C. Culturas de cobertura, acúmulo de nitrogênio total no solo e produtividade de milho. **Revista Brasileira de Ciência da Solo**, v.23, p 679-686, 1999.

AMADO, T.J.C.; BAYER, C.; ELTZ, F.L.F.; BRUM, A.C.R. Potencial de culturas de cobertura em acumular carbono e nitrogênio no solo no plantio direto e a melhoria da qualidade ambiental. **Revista Brasileira de Ciência de Solo**, v.25, p189-197, 2001.

CALGARO, H.F.; VALÉRIO FILHO, W.V.; AQUINO, S. da S.; MALTONI, K.L.; CASSIOLATO, A.M.R. Adubação química e orgânica na recuperação da fertilidade de subsolo degradado e na micorrização do *Stryphnodendron polyphyllum*. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.32, p1337-1347, 2008.

CARVALHO, A.M. DE; AMABILE, R.F. (Eds.). **Cerrado: adubação verde**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2006. 369p.

COMISSÃO DE FERTILIDADE DE SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação**. Viçosa, 1999. 359p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análise de solo**. 2.ed. Rio de Janeiro, 1997. 212p.

ESPINDOLA, J.A.A.; GUERRA, J.G.M.; DE-POLLI, H.; ALMEIDA, D.L.; ABBoud, A.C. DE S. **Adubação verde com leguminosas**. Brasília: Embrapa Agrobiologia, 2005. 49p. (Coleção Saber).

FERNANDES, A.R.; MORAIS, F.I. de; LINHARES, L.C.F.; SILVA, G.R. da. Produção de matéria seca e eficiência nutricional para P, Ca e Mg em leguminosa herbáceas. **Acta Amazônica**, v.37, n.2, p.169-176, 2007.

GIACOMINI, S.J.; AITA, C.; HÜBNER, A.P.; LUNKES, E.G.; AMARAL, E.B. DO. Liberação do fósforo e potássio durante a decomposição de resíduos culturais em plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.38, n.9, p.1097-1104, 2003.

GOMES, T.C. de A.; MORAES, R.N. de S. **Recomendações para o plantio de espécies leguminosas para o manejo de solos no Acre**. Rio Branco: Embrapa-CPAFAC, 1997. (Embrapa-CPAFAC. Comunicado Técnico, 77).

MALAVOLTA, E. **Elementos de nutrição mineral de plantas**. São Paulo: Ceres, 1980. 251p.

MARQUES, J.J.G.S.M.; CURI, N.; SCHULZE, D.G. Trace elements in cerrado soils. **Tópicos em ciência do solo**. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo: Viçosa, 2: 103-142, 2002.

MARSCHNER, H. Functions of mineral nutrients: macro-nutrients. In: MARSCHNER, H. (Ed.). **Mineral nutrition of higher plants**. San Diego: Academic, 1995. p.229-312.

MOURÃO JÚNIOR, M.; XAUD, H. A. M.; OLIVEIRA JÚNIOR, J.O.L. de; MOURA NETO, M.A. de; SMIDERLE, J.O.; PEREIRA, P.R.V. da S.; GIANLUPPI, V. **Precipitação pluviométrica em áreas de savana de Roraima: campos experimentais Monte Cristo e Água Boa**. Boa Vista: Embrapa-CPAFRR, 2003. (Embrapa-CPAFRR. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 12).

NASCIMENTO, P.C.; LOMBARDI NETO, F. Razão de perdas de solo sob cultivo de três leguminosas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.23, p.121-125, 1999.

OLIVEIRA, F.H.T.; NOVAIS, R.F.; ALVAREZ, V.H.; CANTARUTTI, R.B.; BARROS, N.F. Fertilidade do solo no sistema plantio direto. **Tópicos em Ciência do Solo**, v.2, p.393-486, 2002.

PAVINATO, P.S.; ROSOLEM, C.A. Disponibilidade de nutrientes no solo – decomposição e liberação de compostos orgânicos de resíduos vegetais. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 32: 911-920, 2008.

TEDESCO, M.J.; GIANELLO, C.; BISSANI, C.A.; BOHNEN, H.; VOLKWEISS, S.J. **Análises de solo, plantas e outros materiais**. Porto Alegre: UFRGS, 1995. 212p. (Boletim Técnico, 5).

SÁNCHEZ, P. **Suelos del trópico**: características y manejo. San José: IICA, 1981. 660p.



Roraima

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA,
PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

